

Rodeiro, D.; Fernández, S.; Rodríguez, A.; Otero, L.

Obstáculos para as spin-offs...

OBSTÁCULOS PARA AS *SPIN-OFFS* UNIVERSITARIAS EN ESPAÑA E EN GALICIA¹

DAVID RODEIRO PAZOS / SARA FERNÁNDEZ LÓPEZ
ALFONSO RODRÍGUEZ SANDIÁS / LUIS OTERO GONZÁLEZ
Universidade de Santiago de Compostela

Recibido: 8 de xullo de 2009*Aceptado:* 6 de novembro de 2009

Resumo: A contorna na que as universidades desenvolven as súas actividades ten cambiado radicalmente nas últimas décadas. Hoxe en día a sociedade demanda unha maior participación das institucións académicas no seu desenvolvemento social e económico. Dentro deste novo marco xurdiu o termo “universidade emprendedora”, que fai referencia a unha universidade que está en maior contacto coa súa contorna.

A transferencia de coñecemento é unha das vías para incrementar esa interacción entre a universidade e a sociedade. Dentro dos instrumentos empregados para trasladar o coñecemento á sociedade, a creación de empresas ten acadado nos últimos anos unha grande importancia, e conta coa atención tanto das institucións académicas como das Administracións Públicas. De feito, o número de “spin-offs” creadas a partir de tecnoloxía desenvolvida nas universidades ten aumentado considerablemente nos últimos anos. Porén, estas empresas teñen que facer fronte a problemas como a falta de financiamento ou de capacidades empresariais por parte dos fundadores.

O obxectivo deste traballo é analizar a actividade de creación de “spin-offs” en España e en Galicia, prestando especial atención aos problemas máis habituais cos que se atopan. Esta análise permite unha maior comprensión da actividade emprendedora das universidades en países como España ou como Galicia, onde as universidades caracterizáronse por unha escasa tradición de colaboración coa industria.

Palabras clave: Universidade emprendedora / Spin-offs universitarias / Financiamento / Habilidades de xestión / Capital risco / Business angels.

OBSTACLES OF THE SPANISH AND GALICIAN UNIVERSITY SPIN-OFFS

Abstract: The external environment in which universities carry out their activities has changed substantially in the last decades. As a result, nowadays universities are asked to meet a wider range of social and economic needs of society. Therefore, traditional universities are now transforming into entrepreneurial universities.

One of the ways to improve interaction between university and society is the transfer of knowledge. And one tool Universities have to carry out this is by creating spin-off firms. Over the past few years this University spin-offs have become increasingly important in knowledge transfer, and as a result, they have become the focus of governments and higher education institutions. In fact, recent decades have seen a growing number of companies stemming from university-developed technology. However, this kind of firms uses to face up to the shortage of funds and the lack of the owners' managerial skills.

The objective of this paper is to analyze the universities' spin-off activity in Spain and Galicia, paying attention to the main problems of this kind of firms. This analysis offers interesting opportunities for a better understanding of universities' spin-off activity in countries like Spain and Galicia, where universities have been characterized by a short tradition of ties with industry.

Keywords: Entrepreneurial university / University spin-offs / Funding / Managerial skills / Venture capital / Business angels.

¹ Este traballo foi realizado polo grupo de investigación de *Valoración Financeira Aplicada* (VFA) [GI-1866 (2109-015)] da Universidade de Santiago de Compostela, e contou co financiamento da Xunta de Galicia do programa de Promoción Xeral de Investigación, código PGIDIT04PXIA20101AF9.

1. INTRODUCCIÓN

Na actualidade, á hora de acadar un incremento da competitividade industrial dentro dunha rexión e de responder aos continuos cambios que se producen na contorna económica é precisa a participación de numerosos axentes. Os partícipes deste proceso, a súa capacidade e as relacións que se producen entre eles recibiron a denominación de “sistemas de innovación” dentro da literatura (Freeman, 1988; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Braczyk *et al.*, 1998; Cooke, 1998). As redes e os sistemas de innovación rexionais están compostos por numerosos elementos clave (Cooke e Morgan, 1993), entre os que se atopan os centros de investigación e as universidades (Segal Quince Wickstead, 1990; COTEC, 1998, 2002).

Nunha liña similar á dos sistemas de innovación atopamos o modelo da “tripla hélice” (Etzkowitz e Leydesdorff, 1997, 2000; Leydesdorff, 2000) que, desde un punto de vista máis sinxelo, reduce a tres o número de axentes participantes no proceso de desenvolvemento económico dunha rexión: Administracións Públicas, empresas e universidades ou organismos de investigación. Estes dous conceptos coinciden en que, dentro dos diferentes actores que determinan a capacidade de crecemento económico e de innovación dunha rexión, as universidades desempeñan un papel transcendental.

Como consecuencia, nos últimos anos o papel das universidades como axente capaz de incrementar a capacidade de innovación dunha rexión viuse reforzado desde as Administracións Públicas (Doutriaux, 1991). En España, a propia Lei orgánica de universidades (LOU) destaca no seu articulado este labor: “*A universidade desenvolverá unha investigación de excelencia cos obxectivos de contribuír ao avance do coñecemento, á innovación e á mellora da calidade de vida dos cidadáns e á competitividade das empresas*” (LOU, artigo 41.1).

Neste marco nace o concepto de “universidade emprendedora”, que inclúe entre as súas misións o desenvolvemento económico e social da rexión onde se sitúa. En xeral este termo é empregado para describir unha universidade capaz de adaptarse e responder –a miúdo anticipándose– ás demandas da sociedade (Clark, 1998; Röpke, 1998; Etzkowitz, 2003). Aínda que o concepto ten moitas connotacións, practicamente todas as definicións coinciden nun aspecto: o achegamento entre a universidade e a sociedade (Mautner, 2005).

Para levar a cabo a transferencia de tecnoloxía, as universidades contan cunha serie de instrumentos, entre os que destacan os seguintes (COTEC, 2005): mobilidade de recursos humanos, servizos de apoio á investigación, macroestruturas de comercialización da I+D, contratos, patentes e licenzas e a creación de empresas de base tecnolóxica. As patentes e os contratos de investigación son as vías máis empregadas para transferir o coñecemento creado na universidade á sociedade; porén, nas últimas décadas temos observado un uso crecente da creación de empresas (Siegel *et al.*, 2003b).

O traballo estrutúrase en catro apartados. Logo desta introdución, realizamos un repaso ás vantaxes deste instrumento de transferencia de tecnoloxía. No terceiro

epígrafe analizamos a evolución das actividades de creación de *spin-offs* en Galicia e en España, así como unha serie de características destas empresas. A continuación centrámonos nos principais problemas que teñen as *spin-offs* para o seu desenvolvemento: a falta de recursos financeiros e de habilidades empresariais. Por último, establécense algunhas das conclusións obtidas a partir da análise realizada.

2. VANTAXES DAS SPIN-OFFS UNIVERSITARIAS COMO INSTRUMENTO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOXÍA

A creación de empresas, como parte da estratexia de transferencia de tecnoloxía da universidade, converteuse nun dos obxectivos actuais de políticos e autoridades académicas (Etzkowitz, 1998, 2003; Etzkowitz e Leydesdorff, 1997, 2000; Etzkowitz *et al.*, 2000; Roberts e Malone, 1996; OCDE, 1998, 2001; Carayannis *et al.*, 1998; Steffensen *et al.*, 2000; Bray e Lee, 2000; Birley, 2002; Shane, 2002a, 2002b; Siegel *et al.*, 2003a). Ademais dos efectos positivos que a creación de calquera tipo de empresas ten na economía (creación de emprego, contribución ao desenvolvemento económico e social ou importancia para a innovación, entre outros), existen unha serie de razóns que fan que o emprendemento desde o ámbito universitario acadase a actual relevancia. Entre estes motivos podemos sinalar os seguintes:

- 1) *É unha fonte de transferencia de coñecemento.* A universidade ten empregado como vías para trasladar os froitos da súa actividade investigadora á sociedade as patentes e os contratos de investigación (Siegel *et al.*, 2003a). Porén, estes instrumentos presentan unha serie de desvantaxes fronte á creación de empresas, xa que nalgúns ocasións a tecnoloxía non pode ser patentada de forma sinxela ou as universidades non poden captar todo o seu valor a través dunha patente (Samson e Gurdon, 1993; Franklin *et al.*, 2001). Neste sentido, a creación de empresas é unha vía máis directa a través da que se pode obter unha serie de beneficios para o propio inventor ou investigador, para a universidade e para a sociedade (Bray e Lee, 2000). En xeral, as empresas creadas no ámbito académico contribúen á rápida difusión de novas tecnoloxías cara ao sector produtivo (Ruibalta, 2003).
- 2) *Produce retornos económicos para a universidade, o que diversifica a súa base financeira.* Entre as vías polas que se poden obter beneficios atópanse a venda ou transmisión de accións das propias empresas, os contratos exclusivos de licenza e a contratación doutros grupos de investigación, de servizos ou de instalacións da universidade por parte das *spin-offs* universitarias.
- 3) *Fomenta o crecemento económico e o desenvolvemento local.* Dentro da literatura económica existen numerosos estudos que demostran a existencia dunha relación positiva entre a creación de empresas e o crecemento económico (Genesca *et al.*, 2003; Audretsch, 2004; Tang e Koveos, 2004; Acs *et al.*, 2005; Rey-

nolds *et al.*, 2005). As *spin-offs* universitarias non son alleas a este feito, e mesmo contan cun maior potencial á hora de fomentar o desenvolvemento das economías, debido a que unha porcentaxe elevada destas empresas son de base tecnolóxica, o que implica, entre outras cousas, a creación dun bo número de empregos de alta calidade². Polo tanto, este tipo de empresas xeran efectos positivos na área xeográfica na que se instalan (Zucker *et al.*, 1998).

- 4) *Provoca cambios na cultura universitaria*. A adopción dun papel activo na xeración de empresas transmite unha nova percepción do papel e do valor da universidade, fomentando que participe na creación de riqueza e emprego e que sexa un socio decisivo nos procesos económicos, é dicir, pásase do concepto de universidade tradicional ao de universidade emprendedora (Hernández *et al.*, 2003). Ademais, esta nova visión de universidade transmite unha imaxe que atrae futuros alumnos (Fernández, 2003). Os cambios na cultura universitaria inclúen a todos os membros da institución –sexan emprendedores ou non– e prodúcese en todos os ámbitos, tanto en materia de investigación como de ensinanza e xeración de coñecemento (Cohen *et al.*, 1998; Brooks e Randazzese, 1998)
- 5) *Incrementa a interacción entre a universidade e a súa contorna*. A xeración de empresas, en maior medida que outras modalidades de transferencia, prodúcelle un *feed-back* á universidade, xa que as *spin-offs* creadas son moi activas na colaboración coa institución de orixe, posto que se apoian xeralmente na I+D que estas desenvolven (Dorfman, 1983). Desta forma prodúcese unha interacción entre os ámbitos universitario e empresarial. Esta permeabilidade tradúcese na contratación de persoal cun perfil técnico que en moitas ocasións acostuman ser ex-alumnos da universidade, bolseiros, investigadores, etc. Polo tanto, outro punto positivo é que as *spin-offs* universitarias proporcionan unha saída a persoas que non tiñan posibilidade de promoción, normalmente investigadores e licenciados altamente cualificados e con dificultades para incorporarse ao mercado laboral (Hernández *et al.*, 2003). Desta forma asimíase a formación de investigadores á de estudantes, xa que en ambos os dous casos se está realizando unha preparación para saír ao mercado laboral. Por último, as relacións persoais poden inducir ás empresas a tomar decisións en favor das universidades locais (Mansfield, 1996).

Malia a existencia destes aspectos positivos, tamén existen autores que teñen unha visión crítica con este tipo de actividades, como Slaughter e Leslie (1997), Banja (2000), Hayes e Wynyard (2002) ou Schafer (2003), quen sinalan a posible descapitalización da universidade, a perda no curto prazo de contratos de investigación ou os posibles conflitos de xestión da transferencia de tecnoloxía ás *spin-offs*, como algunhas das críticas á participación das universidades nas tarefas de crea-

² Referímonos con este termo ao emprego de alta cualificación, xa que nas *spin-offs* universitarias en España e en Galicia entre o 80% e o 90% do emprego creado é para licenciados e doutores.

ción de empresas. Malia estes motivos, os efectos positivos teñen levado a que tanto as Administracións Públicas como as propias universidades tomen conciencia da importancia que posúe este instrumento de transferencia de coñecemento. Este incremento da importancia concedida ao emprendemento universitario relaciónase co aumento do número de empresas fundadas a partir de tecnoloxías creadas na universidade. Este fenómeno móstrase con máis forza nos EE.UU. (Smilor *et al.*, 1990; Brett *et al.*, 1991; Roberts e Malone, 1996; Carayannis *et al.*, 1998; Degroof e Roberts, 2004) e nalgúns países europeos, como Inglaterra (Shane, 2002a; Lockett *et al.*, 2003) e Suecia (Stankiewicz, 1986, 1994; Klofsten *et al.*, 1988). En xeral, as universidades españolas e galegas aínda teñen un longo percorrido por diante con respecto aos ditos países, aínda que existen algunhas iniciativas que conseguiron desenvolver modelos con certo nivel de éxito.

3. AS SPIN-OFFS UNIVERSITARIAS DENTRO DO SUE E DO SUG

Dentro deste epígrafe analizamos, en primeiro lugar, a importancia do emprendemento académico dentro do Sistema Universitario Español (SUE) e do Sistema Universitario Galego (SUG) para, a continuación, comprobar algunhas das características xerais das empresas creadas en ambos os dous sistemas.

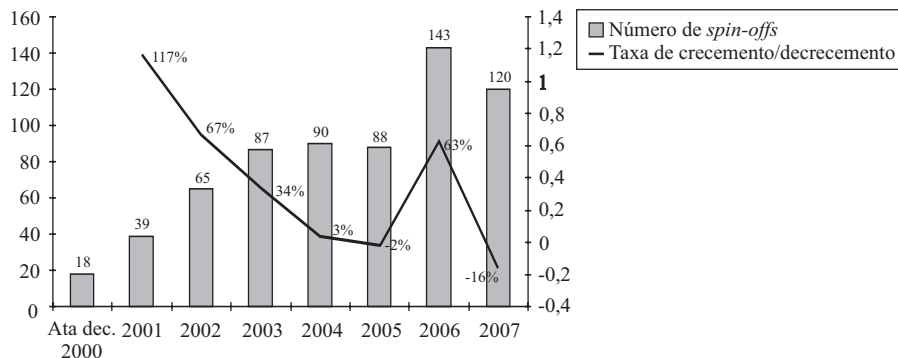
3.1. EVOLUCIÓN DA CREACIÓN DE SPIN-OFFS UNIVERSITARIAS

En España a Red OTRI de Universidades elabora informes anuais que amosan a evolución da actividade de creación de empresas dentro do SUE e a crecente relevancia deste fenómeno. Mentres que ata o mes de decembro do ano 2000 só se crearan dezaioito empresas, a partir do ano 2001 o número de *spin-offs* xeradas incrementouse notablemente ata o ano 2003. Tal e como se mostra na gráfica 1, a partir desa data a cifra de empresas creadas sitúase preto das oitenta e oito anuais ata o ano 2006, ano no que se volve producir un incremento considerable que se suaviza no ano 2007 (Red OTRI de Universidades, 2008). Se analizamos as taxas de variación do número de *spin-offs* creadas comprobamos que a principios de século se produciron uns aumentos moi importantes, con porcentaxes superiores ao 100%, que diminuíron nos anos seguintes e se estabilizaron nos últimos períodos considerados.

Polo tanto, a creación de *spin-offs* universitarias ten aumentado en importancia dentro do SUE, e está vinculada ao incremento das políticas de fomento destas actividades. Porén, este fenómeno non acada a relevancia que ten noutros países como os EE.UU., e o seu impacto na economía pode considerarse relativamente baixo. O caso español atópase en consonancia coas conclusións extraídas do informe *Fostering Entrepreneurship* (OCDE, 1998), nas que se menciona que en moitos dos países da OCDE o número de *spin-offs* creadas non chega a cen. Ademais, a maior parte destas empresas nace dunhas poucas universidades cun elevado nivel

de excelencia investigadora, xa que habitualmente estas institucións son as únicas que afrontan o elevado custo que supoñen as estruturas de apoio a estas actividades de transferencia de tecnoloxía.

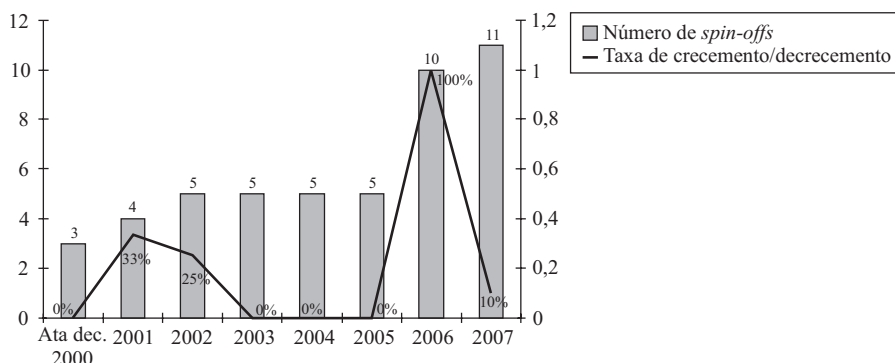
Gráfica 1.- Evolución das *spin-offs* creadas no SUE



FONTE: Elaboración propia a partir da Red OTRI de Universidades (2008).

Á hora de coñecer a evolución das actividades de creación de *spin-offs* no SUG debemos recorrer a diversas fontes, xa que non existe unha entidade que recolla estes datos para Galicia. En particular acudimos ás memorias elaboradas polas OTRI das tres universidades galegas e a unha enquisa propia realizada nelas, e completamos estes datos cos ofrecidos polo Observatorio de Ciencia e Tecnoloxía de Galicia (OCTUGA). Por último, a gráfica 2 móstranos que antes do mes de decembro do ano 2000 existían tres compañías consideradas como *spin-offs* universitarias; a partir dese ano o número de empresas estabilizouse en torno ás cinco compañías ata o ano 2006, ano no que se produce un impulso e se duplica o número de empresas creadas.

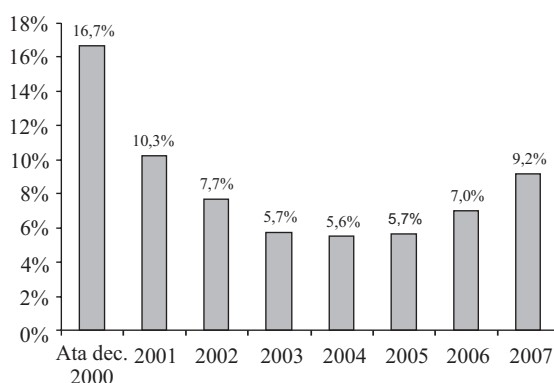
Gráfica 2.- Evolución do número de *spin-offs* creadas no SUG



FONTE: Elaboración propia a partir das memorias elaboradas polas OTRI das universidades galegas (2005) e OCTUGA (<http://www.octuga.es/>).

Se analizamos a participación do SUG na actividade de creación de *spin-offs* desenvolvida en España (gráfica 3) comprobamos que ata o ano 2001 a porcentaxe de empresas xeradas polas universidades galegas representaba máis dun 10%. A dita participación diminuíu progresivamente o seu peso ata o ano 2004, no que ten un valor do 5,6%, e se recuperou lixeiramente nos últimos anos. Polo tanto, podemos deducir que as universidades do SUG foron pioneiras dentro do Estado en comezar a desenvolver actividades para o fomento da creación de empresas na súa contorna.

Gráfica 3.- Evolución da porcentaxe de *spin-offs* creadas no SUG en relación co total do SUE



FONTE: Elaboración propia a partir das memorias elaboradas polas OTRI das universidades galegas (2005), OCTUGA (<http://www.octuga.es/>) e a Red OTRI de Universidades (2008).

3.2. CARACTERIZACIÓN DAS *SPIN-OFFS* UNIVERSITARIAS

Ademais do número de *spin-offs* creadas, é importante coñecer as súas principais características. Os datos que empregaremos neste apartado, tanto para as *spin-offs* de España como para as de Galicia, foron obtidos a partir de fontes de información primarias, en particular mediante unha enquisa dirixida ás propias *spin-offs*³, e secundarias, como a base de datos SABI⁴ e o Rexistro Mercantil Central⁵.

A mostra final empregada para o estudo quedou composta por un total de 72 *spin-offs* para o SUE, das que 6 pertencen ao SUG. O reducido número de empresas para o caso galego obriga a que os seus resultados sexan interpretados coa máxima cautela posible. O número final de casos incluídos na mostra representa o 18,6% do total de *spin-offs* universitarias creadas ata o ano 2005, segundo a Red

³ A identificación destas empresas foi posible grazas á realización dunha enquisa previa ás OTRI.

⁴ Onde se ofrece información relativa aos datos de identificación de empresas de España e de Portugal, así como unha gran variedade de datos financeiros, entre os que se atopan as contas de resultados e os balances.

⁵ Permite o acceso á información facilitada polos rexistros mercantís provinciais, de onde recollamos os datos financeiros daquelas empresas que non estaban na base de datos SABI.

OTRI (táboa 1). Outros traballos que tamén consideran como obxecto de estudo as *spin-offs* universitarias manexan un número de empresas similar. O traballo de Ortín *et al.* (2007) utiliza información de 93 empresas, 70 delas *spin-offs*, mentres que outro traballo do mesmo autor só conta con datos de 28 *spin-offs* e de 50 empresas en total (Ortín *et al.*, 2008). Un dos traballos que obtén unha taxa de resposta máis alta é o de Morales Gualdrón (2008), que identifica 419 *spin-offs* académicas e que obtén resposta de 127 empresas, o que supón unha taxa de resposta do 30%, superior á do noso traballo, aínda que no seu caso se utilizan datos ata o ano 2007.

Táboa 1.- Ficha técnica da investigación

Universo	Spin-offs das universidades públicas presenciais españolas
Ambito	España
Procedemento de mostraxe	Enquisa asistida por ordenador a través dun formulario web
Taxa de resposta	18,6%
Tamaño da mostra	387 <i>spin-offs</i> (Red OTRI de Universidades, 2005)
Erro da mostra	10,43
Nivel de confianza	95%
Traballo de campo	Setembro-décembro de 2005

As *spin-offs* da mostra teñen un número medio de oito empregados, e o valor para as empresas galegas é de seis traballadores. O volume medio de negocios é lixeiramente superior aos 290.000 euros, mentres que se nos referimos ás *spin-offs* de Galicia sitúase nos 220.000 euros. A cifra media de balance é de 378.779 euros, e de novo as empresas do SUG teñen un menor valor: 236.661 euros (táboa 2). Polo tanto, as *spin-offs* de Galicia teñen un menor tamaño que as de España. Os valores máximos das tres variables consideradas non chegan aos límites establecidos na definición de pemes⁶ da Unión Europea. Polo que todas as *spin-offs* da nosa mostra son pemes.

Táboa 2.- Caracterización das *spin-offs* universitarias: pemes e sector de actividade, 2005

		ESPAÑA	GALICIA
PEMES	Número de empregados	8,01	6
	Volume de negocio	291.972	220.998
	Cifra de balance	378.779	236.661
SECTOR DE ACTIVIDADE (porcentaxe de empresas)	Primario	2,7%	
	Industrial	13,7%	33%
	Servizos	83,6%	67%
EBT (porcentaxe de empresas)	EBT	57%	50%

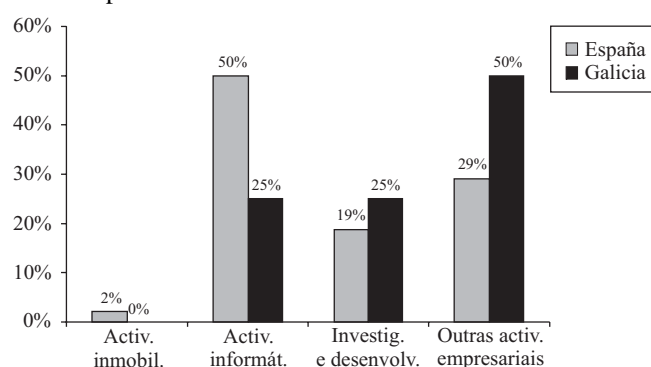
Un 83,6% das *spin-offs* actúan dentro do sector servizos, mentres que un 13,7% pertencen ao sector industrial e o 2,7% restante ao sector primario. A distribución

⁶ A recomendación da Comisión Europea realizada no ano 2003, que toma como base a Carta da Pequena Empresa emitida no Consello Europeo do mes de xuño do ano 2000, define a peme como a unidade económica con personalidade xurídica ou física que reúne os seguintes requisitos: 1) empregar menos de 250 traballadores; 2) ter un volume de negocios inferior a 50 millóns de euros ou un balance xeral inferior a 43 millóns de euros; e 3) non estar participada nun 25% ou máis do seu capital por unha empresa que non cumpra os requisitos anteriores.

para as empresas que naceron dentro das universidades galegas móstranos unha menor presenza do sector servizos (cun 67%) e do sector primario, onde non existe ningunha compañía. É dentro do sector industrial onde a proporción de *spin-offs* é maior para Galicia que para o resto do Estado (táboa 2).

Se analizamos con maior profundidade a distribución sectorial das *spin-offs*, seguindo a Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 93), comprobamos que a maioría das *spin-offs* da mostra se encadran dentro do grupo K, onde se recollen os servizos empresariais, así como as actividades inmobiliarias e de alugueiro. Tanto para o caso español como para o galego este sector agrupa dous terzos das *spin-offs*. Dentro del tamén se atopan as actividades relacionadas coa investigación e co desenvolvemento (I+D), así como as relacionadas co ámbito da informática. No SUE estas últimas son as que contan cunha maior presenza, cun 50%. Por outra parte, as actividades de I+D supoñen o 19% das *spin-offs*, mentres que o 29% estarían incluídas noutros servizos empresariais. Para o caso galego, o subgrupo que conta cunha maior presenza de empresas é o subgrupo de *outras actividades empresariais*, coa metade das compañías, mentres que o restante 50% divídese entre as actividades informáticas e as de I+D (gráfica 4).

Gráfica 4.- Distribución das *spin-offs* universitarias dentro do grupo K “Actividades inmobiliarias e de alugueiro; servizos empresariais”



Outro dos aspectos importantes á hora de caracterizar as *spin-offs* universitarias é comprobar cales poderían ser consideradas Empresas de Base Tecnolóxica (EBT). Para isto é preciso establecer previamente o criterio que define a unha EBT, xa que non existe un consenso en torno a el. A maior parte das definicións propostas ata o momento tenden a ser ou excesivamente amplas ou restritivas (Fariñas e López, 2006). De feito, ao carecer dunha definición comunmente aceptada do que se considera EBT, teñen aparecido múltiples denominacións, entre as que se poden incluír nomes como “novas empresas de base tecnolóxica”, “pequenas empresas de base tecnolóxica”, “pemes de alta tecnoloxía”, “pemes innovadoras” e outras similares.

Unha das primeiras definicións é a proposta por Little (1977), quen, tomando unha perspectiva restrinxida, define as Novas Empresas de Base Tecnolóxica (NEBT) como empresas de propiedade independente, de menos de 25 anos de antigüidade e que explotan unha invención ou innovación que supón un elevado risco tecnolóxico. Nunha liña similar, Shearman e Burell (1988) defíneas como empresas novas e independentes cunha actividade relacionada co desenvolvemento de novas industrias.

Porén, a utilización das anteriores definicións en traballos de carácter empírico resulta complicada debido o seu carácter restritivo, polo que a maior parte dos autores adoptan un punto de vista máis amplo, identificando a realización dunha actividade tecnolóxica sofisticada co feito de que a empresa opere nun sector de alta tecnoloxía⁷ (Fariñas e López, 2006). Polo tanto, consideraremos como EBT as pequenas empresas de propiedade independente e de recente creación que operan en sectores de alta tecnoloxía. Á hora de definir que sectores pertencen a ese grupo adoptamos a proposta do Instituto Nacional de Estatística (INE) que, a súa vez, segue os criterios marcados pola OCDE (2001). Esta clasificación considera que a alta tecnoloxía se caracteriza por unha rápida renovación dos coñecementos e por un elevado grao de complexidade que fai preciso un esforzo continuo en investigación⁸. En función destes criterios temos que o número de *spin-offs* universitarias que poden ser consideradas como EBT é de 41 compañías, o que representa un 57% do total da mostra, mentres que se nos centramos no caso galego a porcentaxe é lixeiramente inferior: un 50%.

4. FACTORES CLAVE NO DESENVOLVEMENTO DAS SPIN-OFFS UNIVERSITARIAS

A OCDE (1998) indica que a taxa de mortalidade das *spin-offs* é significativamente máis baixa que a do resto de empresas; porén, o seu crecemento, o seu tamaño, os seus beneficios e a súa creación de produtos son modestos, cando menos na primeira década da súa existencia. Só unha pequena porcentaxe de *spin-offs* se converte en grandes empresas que operan en sectores de alta tecnoloxía, mentres que o resto se mantén en funcionamento sen alcanzar taxas de crecemento significativas (OCDE, 1998). Moitas das conclusións extraídas do informe *Fostering Entrepreneurship* coinciden coas descripcións achegadas por outros traballos (Segal Quince Wicksteed, 1990, 1999; Mustar, 1995; Roberts e Malone, 1996; Comisión Europea, 1998; Capron e Meeusen, 2000; Chiesa e Piccaluga, 2000).

Nalgúns países, como nos EE.UU., dentro das institucións universitarias comeza a advertirse a importancia de identificar en que casos a creación dunha nova en-

⁷ Pódese atopar unha revisión de diferentes estudos que empregaron definicións amplas en Storey e Tether (1998).

⁸ Para iso toma como base a intensidade directa de gasto en I+D, medida pola relación entre os gastos de I+D e a produción, e a intensidade indirecta, que se obtén multiplicando as intensidades directas polos coeficientes técnicos de cada sector.

tidade é a vía máis adecuada para a transferencia de tecnoloxía á sociedade (Lambert, 2003). Os retornos financeiros obtidos polas *spin-offs* creadas ata o momento, polo xeral, teñen sido lentos (Shane, 2004; Siegel *et al.*, 2003a). A *Lambert Review of University-Business Collaboration*, levada a cabo polo Goberno do Reino Unido (Lambert, 2003), sinala os problemas do excesivo interese posto na creación de *spin-offs per se* sen prestar atención a cales destas empresas son realmente capaces de xerar riqueza. A necesidade de estudar que compañías teñen potencial de crecemento tamén foi constatada por outras institucións, como o IMEC en Bélxica (Moray e Clarysse, 2005) e a Universidade de Chalmers en Suecia (Lundqvist e Hellsmark, 2003). O simple feito de crear unha empresa non implica necesariamente que esta vaia xerar crecemento (Lockett e Wright, 2005), e non podemos asumir que a súa continuidade garanta o desenvolvemento económico, a xeración de emprego ou outros beneficios que se supoñen implícitos á transferencia de tecnoloxía á sociedade e á comercialización de innovacións levadas a cabo polas universidades (Clayman e Holbrook, 2003).

Estas dúbidas teñen levado aos investigadores a tratar de identificar cales son os factores diferenciais que provocan o éxito nas *spin-offs* universitarias. Dentro da literatura económica, a dispoñibilidade de recursos financeiros é considerada como un dos aspectos máis relevantes para que as empresas teñan taxas de crecemento elevadas (Brüderl *et al.*, 1992; Cooper *et al.*, 1994; March Chorna, 1999; Lamberston, 1995; Raposo e Silva, 1999), factor que tamén ten unha gran relevancia para o caso das *spin-offs* universitarias (Tobar, 2004; Sbragia e Ozório, 2004; Martínez, 2004; Díaz, 2004). Outro dos factores sinalados na literatura como un dos principais problemas destas empresas é a falta de habilidades de xestión empresarial dos emprendedores (Peterson *et al.*, 1983; Stuart e Abetti, 1990; Bruderl *et al.*, 1992; Lee y Tsang, 2001). Ambos os dous aspectos serán tratados con máis detalle a continuación.

4.1. OS RECURSOS FINANCEIROS

Algúns traballos teñen atopado que o motivo polo que a maior parte das *spin-offs* non acadan un elevado crecemento é que habitualmente precisan obter financiamento externo para poder explotar as oportunidades de negocio detectadas, feito que converte o acceso ao capital nun dos aspectos máis relevantes do emprendemento universitario (Evans e Leighton 1989; Veciana, 2005). Este *gap* entre a demanda de recursos financeiros dos emprendedores e a dispoñibilidade de capital por parte dos investidores ten sido detectada en países como os EE.UU. (Shane, 2004), o Reino Unido (Bank of England, 1996, 2001, 2003) e de forma xeral en Europa (Comisión Europea, 2000). A falta de fontes de financiamento adecuadas é o principal problema das *spin-offs* e en xeral doutras compañías de recente creación, xa que ten un impacto directo na capacidade das empresas para levar a cabo o

seu desenvolvemento (Pissarides *et al.*, 2003; Brown *et al.*, 2004; Veciana, 2005).

A importancia dos recursos financeiros aumenta no caso das empresas de menor tamaño, recente creación e carácter innovador. As *spin-offs* universitarias, malia ser un grupo de empresas heteroxéneo debido á diversidade dos recursos iniciais cos que se crean, dos modelos de negocio empregados, das definicións utilizadas ou do contexto institucional no que operan, reúnen xeralmente estas tres condicións, tal e como se contrastou no anterior epígrafe. Ademais, as *spin-offs* universitarias adoitan contar con máis dificultades para obter fondos, debido aos riscos propios das novas tecnoloxías que desenvolven, á limitada presenza de relacións externas e á falta de activos tanxibles para utilizar como garantía adicional (Aguado *et al.*, 2002). En particular as *spin-offs* universitarias teñen maiores dificultades para conseguir acceso aos recursos no longo prazo, o que fai que as empresas se vexan obrigadas en moitas ocasións a empregar maioritariamente fontes de financiamento no curto prazo. A obtención de recursos cun prazo temporal superior facilítalles ás *spin-offs* máis tempo para desenvolver produtos que encaixen con necesidades concretas do mercado.

Na liña dos anteriores traballos, as *spin-offs* universitarias do SUE incluídas na mostra empregada sinalan a falta de recursos financeiros como o principal problema co que se atopan no momento da súa fundación (gráfica 5).

Gráfica 5.- Barreiras para o crecemento no momento da fundación das *spin-offs*



(1: nada importante a 5: moi importante).

Tanto na literatura económica como na práctica diaria tense sinalado a asimetría de información como un dos factores máis determinantes á hora de establecer as condicións de financiamento externo das empresas de base tecnolóxica e das *spin-offs* (Alonso *et al.*, 2006). O financiamento nestes casos é complicado, xa que os emprendedores posúen información sobre eles mesmos e as oportunidades que queren explotar que os investidores descoñecen (Barry, 1994; Chan *et al.*, 1990). Por outra parte, se os investidores tivesen a mesma información que aquelas persoas que descubren a oportunidade, poderían tratar de capturar o beneficio do emprendedor (Shane e Venkataraman, 2000). Os emprendedores son reticentes a facilitar toda a información da que dispoñen, xa que iso podería facilitar a outras persoas perseguir a mesma oportunidade. Isto provoca que os potenciais investidores decidan se financiar ou non ese negocio cun menor nivel de información do que posúe o emprendedor (Shane e Cable, 2002). Polo tanto, as asimetrías de información que posibilitan descubrir oportunidades que crean beneficios futuros tamén son as culpables de que os emprendedores teñan dificultades á hora de obter financiamento por parte de investidores externos.

4.2. HABILIDADES EMPRESARIAIS

O segundo dos factores clave para o desenvolvemento das *spin-offs* son as habilidades empresariais dos propios emprendedores. Os recursos dispoñibles na empresa poden ser clasificados de múltiples formas. Algúns autores, como Grant (1996), agrúpanos en tres grandes categorías: tanxibles, intanxibles e humanos. Os primeiros están integrados por activos físicos e financeiros; os segundos están conformados pola reputación e o prestixio da empresa, polas tecnoloxías, polas patentes e polas marcas comerciais; e os terceiros son os relativos ás habilidades, destrezas, capacidades de comunicación e de traballo en equipo dos membros da organización. Os recursos tanxibles e intanxibles fan referencia principalmente a factores propios da empresa, mentres que os humanos gardan unha maior relación coas características do empresario, xa que este é unha das figuras máis importantes dentro do capital humano da empresa.

Existe un gran número de traballos que relacionan os factores propios dos empresarios co grao de desenvolvemento da empresa. En particular, algúns deles sinalan a existencia dunha influencia positiva entre a experiencia do empresario no mercado laboral e o éxito da súa empresa, especialmente se a experiencia do emprendedor é no mesmo sector (Stuart e Abetti, 1990; Bruderl *et al.*, 1992). Outros autores, como Peterson *et al.* (1983) e Lee e Tsang (2001), vinculan as posibilidades de acadar éxito empresarial coa experiencia no desempeño de actividades de administración e de xerencia.

Nas *spin-offs* universitarias as características do emprendedor cobran unha maior relevancia, xa que habitualmente este constitúe a orixe da tecnoloxía explotada pola empresa. Os emprendedores destas compañías, aínda que amosan unha

elevada dotación de habilidades técnicas, non contan coa preparación necesaria no ámbito da xerencia. Ao problema da falta de capacitación para xestionar a súa empresa no momento da súa fundación únense as presións de tempo e as presións financeiras, que impiden que o emprendedor realice unha aprendizaxe preparatoria previa. Ademais, no caso de empresas establecidas por varios fundadores, outro dos principais retos en materia de xestión empresarial é a realización dun traballo en equipo e a consecución de acordos consensuais na toma de decisións.

O resultado de problemas como a falta de orientación ao mercado das tecnoloxías e os produtos creados, como a presenza dunhas redes de contactos pequenas ou como unha deficiente xestión empresarial é que moitas *spin-offs* non acadan grandes crecementos. O fracaso destas empresas en moitas ocasións é debido a problemas co equipo xestor e non coa calidade da oportunidade de negocio, xa que a xestión dunha empresa de alta tecnoloxía é moi diferente á dun laboratorio de investigación (Timmons, 1994). O desenvolvemento dun negocio precisa tanto dun *know how* como dun *know who* (Mustar, 1997).

As *spin-offs* universitarias da mostra inclúen entre as súas principais preocupacións moitos dos aspectos neste ámbito (gráfica 5). En concreto, a falta de experiencia laboral e os problemas de xestión sitúanse, respectivamente, como a terceira e a sétima barreira en orde de importancia para o crecemento das *spin-offs*. A información facilitada polas empresas parece mostrarnos unha situación de “soidade” dos emprendedores ante un novo escenario, xa que destacan a falta de información que teñen sobre o mercado, sobre posibles colaboradores ou sobre terceiros axentes que lles axuden a levar adiante a empresa.

Unha das características do emprendedor que lle achega un coñecemento previo á hora de tomar decisións no ámbito da xerencia é a experiencia laboral. A realización de actividades previas no eido empresarial constitúe un dos factores máis influíntes nos resultados dos novos negocios (Naffzinger, 1995), xa que a maioría das novas empresas fracasan debido á inexperiencia dos directivos (Camisón, 1999).

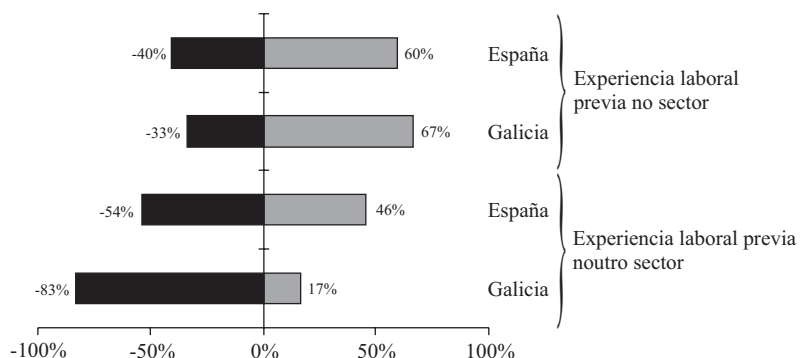
A experiencia do emprendedor ten sido analizada desde diferentes dimensións. Algúns traballos atoparon unha relación positiva entre a experiencia do emprendedor en xestión e o éxito do seu negocio (Cooper *et al.*, 1989; Stuart e Abetti, 1990; Bruderl *et al.*, 1992; Gimeno *et al.*, 1997; Boden e Nucci, 2000). Cando esa experiencia é no sector de actividade da nova empresa as probabilidades de que a organización creza máis e acade éxito aumentan (Neiswander e Drollinger, 1986; Brush e Hisrich, 1988; Bruderl *et al.*, 1992). Os investidores prefiren fundadores con experiencia xestora e industrial para identificar e explotar oportunidades de negocio relacionadas con novas tecnoloxías; ademais, seleccionan preferentemente aos fundadores que coñecen as necesidades dos clientes (Vohora *et al.*, 2004).

No caso de que o emprendedor teña experiencia en creación de empresas, debido a que xa creou algún negocio anteriormente, conta cunha vantaxe engadida, xa que dispón de maiores habilidades para anticiparse aos problemas habituais das empresas novas e xestionalos (Dyke *et al.*, 1992; Doutriaux e Simyar, 1987; Wag-

ner e Sternberg, 2005). Os emprendedores máis experimentados establecen novas empresas cunha maior efectividade que os que non o teñen feito (Starr e Bygrave, 1991) e inician máis actividades de carácter financeiro (Alsos e Kolvereid, 1998).

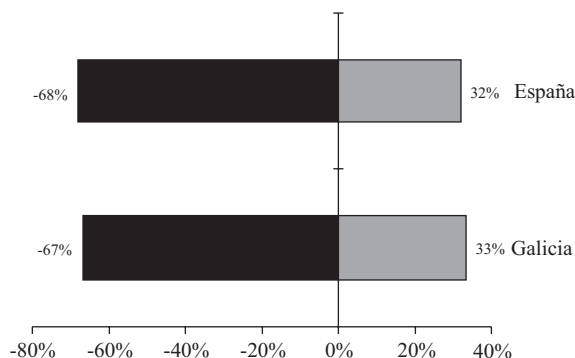
Para analizar a experiencia dos emprendedores universitarios utilizamos como variable *proxy* unha variable dicotómica que toma o valor 1 en caso de que algún membro do grupo de fundadores da *spin-off* tivese experiencia laboral previa, ben en empresas do mesmo sector que a *spin-off* universitaria creada, ben nun sector distinto, e 0 en caso contrario. Os datos mostran que no 60% das *spin-offs* universitarias algún dos seus fundadores traballara en empresas do mesmo sector. Ademais, no 46% das empresas algún dos seus fundadores tiña experiencia laboral previa noutros sectores diferentes. Para as empresas creadas en Galicia, os valores son similares se facemos referencia á experiencia nos mesmos sectores, pero un 83% dos equipos fundadores carece de experiencia noutros sectores (gráfica 6). Polo tanto, *a priori* parece que os emprendedores tenden a crear empresas en sectores nos que teñen realizado algún tipo de actividade previa, especialmente ao considerar o caso galego.

Gráfica 6.- Experiencia laboral previa dos fundadores das *spin-offs*



Tamén medimos a experiencia do emprendedor a través dunha variable dicotómica, que toma o valor 1 en caso de que algún membro do grupo de fundadores participase na creación dunha empresa anterior á *spin-off* universitaria, e 0 en caso contrario. A porcentaxe de emprendedores que ten algunha experiencia previa na creación de empresas sitúase sobre o 32%, tanto para o caso español coma para o galego. Este dato, se ben é inferior ao relativo á experiencia laboral, parece mostrar que existe un número considerable de fundadores cunha mentalidade emprendedora, xa que ao fundar a *spin-off* universitaria non están ante a súa primeira experiencia á hora de crear unha compañía (gráfica 7).

Por último, comprobamos que nun 22% das *spin-offs* ningún dos seus fundadores conta con experiencia laboral nin na creación de empresas.

Gráfica 7.- Experiencia previa na creación de empresas dos fundadores das *spin-offs*

5. CONCLUSIÓNS E RECOMENDACIÓNS

As transformacións da contorna universitaria nas últimas décadas levaron ás universidades a tratar de incrementar a súa participación no desenvolvemento das rexións onde se sitúan. Entre os diversos mecanismos para trasladar o coñecemento creado na universidade á sociedade, a creación de empresas acadou unha gran relevancia. O número de *spin-offs* creadas dentro do SUE incrementouse considerablemente desde o ano 2000, pois nos tres primeiros anos desta década creceu un 72% anual en termos medios. Este ritmo de crecemento de principios de século estabilizouse un pouco, de xeito que a actividade de creación de *spin-offs* se mantivo arredor das 90 empresas/ano no período 2003-2005 e superou as 120 compañías nos dous anos seguintes. O SUG foi un dos pioneiros neste ámbito, cunha elevada porcentaxe sobre o total de *spin-offs* universitarias do SUE, taxa de participación que nos últimos anos diminuíu debido ao aumento desta actividade no resto do Estado.

Entre as principais características das empresas xurdidas tanto das universidades galegas como das españolas destaca o seu reducido tamaño, xa que todas son pemes, e que a maior parte pertencen ao sector servizos. Con respecto ao seu carácter tecnolóxico comprobamos que a porcentaxe de empresas que pode ser considerada como EBT, seguindo os criterios do INE, supera lixeiramente o 57%, taxa que pode ser considerada como baixa con relación ás características que se lles supoñen a este tipo de compañías.

Dous dos aspectos máis polémicos das *spin-offs* universitarias son a súa excesiva concentración en determinados sectores e, principalmente, o reducido número de empresas que se converte en grandes empresas mediante o desenvolvemento de novas tecnoloxías. Estas baixas taxas de crecemento das *spin-offs*, en principio, poñen en cuestión a súa contribución de forma destacada á creación de riqueza dentro dunha rexión.

As principais barreiras que limitan o desenvolvemento das *spin-offs* universitarias e que, polo tanto, impiden que teñan unha participación máis activa no desenvolvemento económico, son a dispoñibilidade de recursos financeiros e a falta de habilidades de xestión empresarial dos emprendedores.

O acceso ao capital é un dos aspectos máis relevantes do emprendemento universitario, xa que ten un impacto directo na capacidade das empresas para financiar a súa actividade. Así, os fundadores das *spin-offs* españolas e galegas sinalan este aspecto como o seu principal problema. Tamén coinciden en afirmar que a inexperiencia laboral, os problemas de xestión e a falta de información sobre o mercado e sobre posibles colaboradores son outras das barreiras que ameazan a súa supervivencia, o que pon de manifesto as carencias no ámbito das habilidades empresariais.

Á vista do anterior, desde as universidades e Administracións Públicas deberíanse tomar unha serie de medidas para tratar non só de fomentar a xeración de *spin-offs*, como veu acontecendo ata o momento, senón para tratar de que as empresas que se orixinen teñan instrumentos para poder acadar taxas de crecemento elevadas. Neste sentido, as Sociedades de Garantía Recíproca, as empresas especializadas na xestión ou o capital risco poden axudar á hora de salvar os principais obstáculos sinalados para as *spin-offs* universitarias.

BIBLIOGRAFÍA

- ACS, Z.J.; ARENIUS, P.; HAY, M.; MINNITI, M. (2005): *Global Entrepreneurship Monitor*. (GEM 2004 Executive Report). Babson College / London Business School.
- AGUADO, R.; CONGREGADO, E.; MILLÁN, J.M. (2002): "Entrepreneurship, financiación e innovación. La situación en la Unión Europea", *Economía Industrial*, núm. 347, pp. 125-134.
- ALONSO NUEZ, M.J.; GALVE GÓRRIZ, C.; HERNÁNDEZ TRASOBARES, A. (2006): "Creación de empresas y autoempleo en Europa: período 1997-2002", *XVI Jornadas Luso-Espanholas de Gestão Científica*. Universidade de Évora.
- ALSOS, G.A.; KOLVEREID, L. (1998): "The Business Gestation Process of Novice, Serial and Parallel Business Founders", *Entrepreneurship Theory and Practice*, núm. 22 (4), pp. 101-144.
- AUDRETSCH, D.B. (2004): "Sustaining Innovation and Growth: Public Policy Support for Entrepreneurship", *Industry and Innovation*, núm. 11, pp. 167-191.
- BANJA, J. (2000): *No Conflict, No Interest. Ethical Considerations in Technology Transfer*. Retrieved December 22, 2003. (http://www.emory.edu/acad_exchange/2000/febmar/banja.html).
- BANK OF ENGLAND (1996): *The Financing of Technology-Based Small Firms*. London: Bank of England.
- BANK OF ENGLAND (2001): *Financing of Technology-Based Small Firms*. London: Bank of England, Domestic Finance Division.
- BANK OF ENGLAND (2003): *Finance for Small Firms-A Ninth Report*. London: Bank of England.

- BARREIRO, B.; GÓMEZ, B.; RANCAÑO, P. (2006): "Perfil emprendedor del empresario luso", *XVI Jornadas Luso-Espanholas de Gestão Científica*. Universidade de Évora.
- BARRY, C. (1994): "New Directions on Research on Venture Capital Finance", *Financial Management*, núm. 23 (3), pp. 3-15.
- BIRLEY, S. (2002): "Universities, Academics, and Spinout Companies," *International Journal of Entrepreneurship Education*.
- BODEN, R.; NUCCI, A. (2000): "On the Survival Prospects of Man's and Woman's New Business Ventures", *Journal of Business Venturing*, núm. 15, pp. 347-362.
- BRACZYK, H.J.; COOKE, P.; HEIDENREICH, M. (1998): *Regional Innovation Systems. The Role of Governances in a Globalized World*. London: UCL Press.
- BRAY, M.J.; LEE, J.N. (2000): "University Revenues from Technology Transfer: Licensing Fees vs Equity Positions", *Journal of Business Venturing*, núm. 15 (5-6), pp. 385-392.
- BRETT, A.; GIBSON, D.; SMILOR, R. (1991): *University Spin-off Companies: Economic Development, Faculty Entrepreneurs, and Technology Transfer*. Lanham, MD: Rowman and Littlefield.
- BROOKS, H.; RANDAZZESE, L. (1998): "University-Industry Relations: The Next 4 Years and Beyond", en L. Branscomb e J. Keller [ed.]: *Investing in Innovation: Creating a Research and Innovation Policy that Works*. Cambridge, MA: MIT Press.
- BROWN, J.D.; EARLE, J.; LUP, D. (2004): *What Makes Small Firms Grow? Finance, Human Capital, Technical Assistance, and the Business Environment in Romania*. (IZA Discussion Paper, 1343). Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit Institute for the Study of Labor.
- BRUDERL, J.; PREISENDORFER, P.; ZIEGLER, R. (1992): "Survival Chances of Newly Founded Business Organizations", *American Sociological Review*, núm. 57, pp. 227-242.
- BRUSH, C.G.; HISRICH, R.D. (1988): "The Woman Entrepreneur: Strategic Origins-Impact on Growth", *Frontiers of Entrepreneurship Research*, pp. 612-625. Wellesley, MA: Center for Entrepreneurial Studies / Babson College.
- CAMISÓN, C. (1999): *El espíritu emprendedor. Reflexiones básicas sobre el empresario y la creación de empresa*. Castellón de la Plana: Jovellanos.
- CAPRON, H.; MEEUSEN, W. (2000): *The National Innovation System of Belgium*. Heidelberg: Physica-Verlag.
- CARAYANNIS, E.G.; ROGERS, E.M.; KURIHARA, K.; ALLBRITTON, M.M. (1998): "High Technology «Spin-Offs» from Government R&D Laboratories and Research Universities", *Technovation*, núm. 18 (1), pp. 1-11.
- CHAN, J.S.; SAMSON, D.A.; SOHAL, A.S. (1990): "An Integrative Model of Japanese Manufacturing Techniques", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 10, núm. 9, pp. 37-56.
- CHIESA, V.; PICCALUGA, A. (2000): "Exploitation and Diffusion of Public Research: The Case of Academia Spin-Off Companies in Italy", *R&D Management*, núm. 30 (4), pp. 329-339.
- CLARK, B.R. (1998): *Creating Entrepreneurial Universities Organizational Pathways of Transformation*. New York: IAU Press.
- CLAYMAN, B.P.; HOLBROOK, J.A. (2003): *The Survival of University Spin-offs and their Relevance to Regional Development*. Centre for Policy Research on Science and Technology (CPROST).

- COHEN, W.; FLORIDA, R.; RANDAZZESE, L.; WALSH, J. (1998): "Industry and the Academy: Uneasy Partners in the Cause of Technological Advance", en R. Noll [ed.]: *Challenges to Research Universities*. Washington, D.C.: The Brookings Institution.
- COMISIÓN EUROPEA (1998): *Risk Capital: A Key to Job Creation in the European Union*. (Communication from the Commission to the Council and the European Parliament). Brussels: Comisión das Comunidades Europeas.
- COMISIÓN EUROPEA (2000): *Progress Report on the Risk Capital Action Plan*. (Communication from the Commission to the Council and the European Parliament). Brussels: Comisión das Comunidades Europeas.
- COOKE, P. (1998): "Regional Innovation System. An Evolutionary Approach", en H. Braczyk, P. Cooke e R. Heindenreich [ed.]: *Regional Innovation Systems*. London: UCL Press.
- COOKE, P.; MORGAN, K. (1993): "The Network Paradigm: New Departures in Corporate and Regional Development", *Environment and Planning D: Society and Space*, núm. 11, pp. 543-564.
- COOPER, A.C.; GIMENO GASCÓN, F.J.; WOO, C.Y. (1994): "Initial Human and Financial Capital as Predictors of New Venture Performance", *Journal of Business Venturing*, núm. 9, pp. 371-396.
- COOPER, A.C.; WOO, C.Y.; DUNKELBERG, W.C. (1989): "Entrepreneurship and the Initial Size of Firms", *Journal of Business Venturing*, núm. 4, pp. 317-332.
- COTEC (1998): *El sistema español de innovación, diagnóstico y recomendaciones*. (Libro blanco). Madrid: COTEC.
- COTEC (2002): *Informe COTEC 2002. Tecnología e innovación en España*. Madrid: COTEC.
- COTEC (2005): *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de modelos europeos*. Madrid: Fundación COTEC.
- DEGROOF, J.; ROBERTS, E. (2004): "Overcoming Weak Entrepreneurial Infrastructures for Academic Spin-Off Ventures", *Journal of Technology Transfer*, núm. 29, pp. 327-352.
- DÍAZ, S. (2004): "Una experiencia de transferencia tecnológica: un estudio de casos DICTUC", *Seminario-Curso Internacional Gestión de Empresas Tecnológicas Universitarias*. Universidade de Curitiba.
- DORFMAN, N.S. (1983): "Route 128: The Development of a Regional High-Technology Economy", *Research Policy*, núm. 12, pp. 299-316.
- DOUTRIAUX, J. (1991): "University Culture, Spin-Off Strategy, and Success of Academic Entrepreneur at Canadian Universities", *Proceedings of Frontiers of Entrepreneurship Research, Babson College Conference*, pp. 406-421.
- DOUTRIAUX, J.; SIMYAR, F. (1987): "Duration of Comparative Advantage Accruing from Some Start-Up Factors in High-Tech Entrepreneurial Firms", en N. Churchill, J.A. Hornaday, B.A. Kirchhoff, O.J. Krasner e K.H. Vesper [ed.]: *Frontiers of Entrepreneurship Research*, pp. 436-451. Wellesley, MA: Babson College.
- DYKE, L.S.; FISCHER, E.M.; REUBER, A.R. (1992): "An Inter-Industry Examination of the Impact of Owner Experience on Firm Performance", *Journal of Small Business Management*, núm. 30 (4), pp. 72-87.
- ESPAÑA (2001): *Lei orgánica de universidades (LOU)*, de 21 de decembro de 2001.
- ETZKOWITZ, H. (1998): "The Norms of Entrepreneurial Science: Cognitive Effects of the New University-Industry Linkages", *Research Policy*, núm. 27, p. 823-833.

- ETZKOWITZ, H. (2003): *Triple Helix: A Manifesto for Innovation, Incubation and Growth*. Stockholm: SNS Press.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. (1997): *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. London: Cassell Academic.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. (2000): "The Dynamics of Innovation: From National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations", *Research Policy*, núm. 29 (2), pp. 109-123.
- ETZKOWITZ, H.; WEBSTER, A.; GEBHARDT, C.; TERRA, B. (2000): "The Future of the University and the University of the Future: Evolution of Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm", *Research Policy*, núm. 29 (2), pp. 313-330.
- EVANS, D.; LEIGHTON, L. (1989): "Some Empirical Aspects of Entrepreneurship", *American Economic Review*, núm. 79, pp. 519-535.
- FARIÑAS, J.C.; LÓPEZ, A. (2006): *Las empresas pequeñas de base tecnológica en España: delimitación, evolución y características*. Dirección General de la Política de la Pequeña y Mediana Empresa.
- FERNÁNDEZ, C. (2003): "El capital riesgo y las «spin-offs» universitarias", *Iniciativa Emprendedora*, núm. 41, pp. 119-127. Deusto.
- FRANKLIN, S.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A. (2001): "Academic and Surrogate Entrepreneurs in University Spin-Out Companies", *Journal of Technology Transfer*, núm. 26 (1-2), pp. 127-141.
- FREEMAN, C. (1988): "Japan: A New National System of Innovation", en Dosi *et al.* [ed.]: *Technical Change and Economic Theory*, pp. 330-348. London: Pinter.
- GENESCÁ, E.; URBANO, D.; CAPELLERAS, J.L.; GUALLARTE, C.; VERGÉS, J. (2003): *Creación de empresas: homenaje al profesor José María Veciana Vergés*. Barcelona: UAB.
- GIMENO, J.; FOLTA, T.; COOPER, A.; WOO, C. (1997): "Survival of the Fittest? Entrepreneurial Human Capital and the Persistence of Underperforming Firms", *Administration Science Quarterly*, núm. 42, pp. 750-783.
- GRANT, R.M. (1996): *Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones*. Cívitas.
- HAYES, D.; WYNYARD, R. [ed.] (2002): *The McDonalidization of Higher Education*. Westport, CT: Bergin and Garvey.
- HERNÁNDEZ, C.; GRAÑA, R.; LÓPEZ, J. (2003): "¿Y por qué no? La experiencia del programa de creación de empresas UNIEMPRENDE en Galicia", *Iniciativa Emprendedora*, núm. 41, pp. 75-87. Deusto.
- KLOFSTEN, M.; LINDELL, P.; OLOFSSON, C.; WAHLBIN, C. (1988): "Internal and External Resources in Technology-Based «Spin-Offs»: A Survey", en B.A. Kirchoff, W.A. Long, W. McMullan, K.H. Vesper e W.E. Wetzel William Jr. [ed.]: *Frontiers of Entrepreneurship Research*, pp. 430-443. Center for Entrepreneurial Studies / Babson College.
- LAMBERSON, M. (1995): "The Relationship between Changes in the Capital Structure of Small Firms and Changes in the Business Cycle", *Annual Conference of Small Business Institute Director's Association*. Houston, TX.
- LAMBERT, R. (2003): *Lambert Review of Business-University Collaboration*. London: HM Treasury.
- LEE, D.; TSANG, E. (2001): "The Effects of Entrepreneurial Personality, Background and Network Activities on Venture Growth", *Journal of Management Studies*, núm. 38 (4), pp. 583-602.

- LEYDESDORFF, L. (2000): "The Triple Helix: An Evolutionary Model of Innovation", *Research Policy*, núm. 29, pp. 243-255.
- LITTLE, A.D. (1977): *New Technology-Based Firms in the United Kingdom and the Federal Republic of Germany*. London: 7 Wilton House.
- LOCKETT, A.; WRIGHT, M. (2005): "Resources, Capabilities, Risk Capital And The Creation of University Spin-Out Companies", *Research Policy*, núm. 34 (7), pp. 1043-1057.
- LUNDQVIST, J.M.; HELLSMARK, H. (2003): "Entrepreneurial Transformations in the Swedish University System: The Case of Chalmers University of Technology", *Research Policy*, núm. 32 (9), pp. 1555-1569.
- LUNDVALL, B.A. (1992): *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovations and Interactive Learning*. London: Pinter.
- MANSFIELD, E. (1996): "Industry-University R&D Linkages and Technological Innovation", *American Economic Association Meetings*. San Francisco, CA.
- MARCH, I. (1999): "Las claves del éxito en nuevas compañías innovadoras según los propios emprendedores", *Dirección y Organización*, núm. 21, pp. 167-176.
- MARTÍNEZ, C. (2004): "Análisis conceptual para la gestión de nuevos negocios tecnológicos", *Seminario-Curso Internacional Gestión de Empresas Tecnológicas Universitarias*. Universidade de Curitiba.
- MAUTNER, G. (2005): "The Entrepreneurial University: A Discursive Profile of a Higher Education Buzzword", *Critical Discourse Studies*, núm. 2 (2), pp. 1-26.
- MORALES GUALDRÓN, S. (2008): *El emprendedor académico y la decisión de crear spin-off: un análisis del caso español*. (Tese de doutoramento). Universitat de València.
- MORAY, N.; CLARYSSE, B. (2005): "Institutional Change and Resource Endowments to Science-Based Entrepreneurial Firms", *Research Policy*, núm. 34, pp. 1010-1027.
- MUSTAR, P. (1995): "The Creation of Enterprises by Researchers: Conditions for Growth and the Role of Public Authorities", *Workshop on SMEs: Employment, Innovation and Growth*. Washington, D.C.
- MUSTAR, P. (1997): "Spin-Off Enterprises. How French Academics Create Hi-Tech Companies: The Conditions for Success or Failure", *Science and Public Policy*, núm. 24 (1), pp. 37-43.
- NAFFZINGER, D. (1995): "Entrepreneurship: A Person Based Theory Approach", en J.A. Katz e R.H. Brockhaus [ed.]: *Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth*. JAI Press.
- NEISWANDER, D.K.; DROLLINGER, J.M. (1986): "Origins of Successful Start-Up Ventures", en R. Ronstadt, J.A. Hornaday, R. Peterson e K.H. Vesper [ed.]: *Frontiers of Entrepreneurship Research*, pp. 482-488. Wellesley, MA: Babson College.
- NELSON, R. (1993): *National Innovation Systems*. Oxford University Press.
- OCDE (1998): *Fostering Entrepreneurship*. París: OCDE.
- OCDE (2001): "Fostering High-Tech «Spin-Offs»: A Public Strategy for Innovation", *STI Review*, núm. 26 (Special Issue).
- ORTÍN, P.; SALAS, V.; TRUJILLO, M.V.; VENDRELL, F. (2007): *El spin-off universitario en España como modelo de creación de empresas intensivas en tecnología*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Secretaría General de Industria, Dirección General de Política de la Pyme.
- ORTÍN, P.; SALAS, V.; TRUJILLO, M.V.; VENDRELL, F. (2008): "La creación de spin-off universitarios en España: características, determinantes y resultados", *Economía Industrial*, núm. 368, pp. 79-95.

- PETERSON, R.A.; KOZMETSKY, G.; RIDGEWAY, N.M. (1983) "Perceived Causes of Small Business Failures: A Research Note", *American Journal of Small Business*, núm. 8 (1), pp. 15-19.
- PISSARIDES, F.; SINGER, M.; SVEJNAR, J. (2003): "Objectives and Constraints of Entrepreneurs: Evidence from Small and Medium-Sized Enterprises in Russia and Bulgaria", *Journal of Comparative Economics*, núm. 31 (3), pp. 503-531.
- RAPOSO M.; SILVA, M.J. (1999): "Initial Financing and the New Firm Performance", *44th ICSB World Conference Proceedings*. Napoli.
- RED OTRI DE UNIVERSIDADES (2005): "Encuesta Red OTRI Universidades", *Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE)*. Madrid.
- RED OTRI DE UNIVERSIDADES (2008): "Encuesta Red OTRI Universidades", *Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE)*. Madrid.
- REYNOLDS, P.; BOSMA, N.; AUTIO, E.; HUNT, S.; DE BONO, N.; SERVAIS, I.; LÓPEZ GARCÍA, P.; CHIN, N. (2005): "Global Entrepreneurship Monitor: Data Collection, Design and Implementation", *Small Business Economy*, vol. 24, núm. 2, pp. 205-231.
- ROBERTS, E.B.; MALONE, D.E. (1996): "Policies and Structures for Spinning off New Companies from Research and Development Organizations", *R&D Management*, núm. 26, pp. 17-48.
- RÖPKE, J. (1998): *The Entrepreneurial University: Innovation, Academic Knowledge Creation and Regional Development in a Globalized Economy*. (Working Paper Department of Economics Philipps-Universität Marburg, 15). (<http://www.wiwi.unimarburg.de/Lehrstuehle/VWL/WITHEO3/documents/entreuni.pdf>).
- RUBIRALTA, M.; (2003): "El papel de los parques científicos en la incubación de empresas de base tecnológica", *Iniciativa Emprendedora*, núm. 41, pp. 89-101.
- SAMSON, K.J.; GURDON, M.A. (1993): "University Scientists as Entrepreneurs: A Special Case of Technology Transfer and High Technology Venturing", *Technovation*, núm. 13 (2), pp. 63-71.
- SBRAGIA, R.; OZÓRIO, E.P. (2004): "Determinantes de êxito de empresas tecnológicas de base universitária: um estudo de multiplos casos no contexto do CIETEC/USP", *Seminário Internacional Gestão de Empresas Tecnológicas Universitarias*. Barcelona.
- SCHAFER, A. (2003): "My Word!", *Retrieved*, núm. 5. (http://www.umanitoba.ca/faculties/arts/deans_office/news/features_articles/Schafer/html).
- SEGAL QUINCE WICKSTEED (1990): *The Cambridge Phenomenon: The Growth of High Technology Industry in a University Town*. 2ª ed. Cambridge: Segal Quince Wicksteed.
- SHANE, S. (2002): "Selling University Technology: Patterns from MIT", *Management Science*, núm. 48 (1), pp. 122-137.
- SHANE, S. (2004): *Academic Entrepreneurship, University Spin-Offs and Wealth Creation*, (New Horizons in Entrepreneurship Series). Edward Edgar.
- SHANE, S.; CABLE, D. (2002): "Network Ties, Reputation, and the Financing of New Ventures", *Management Science*, vol. 48, núm. 3, pp. 364-381.
- SHANE, S.; VENKATARAMAN, S. (2000): "The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research", *Academy of Management Review*, vol. 25, núm. 1, pp. 217-226.
- SHEARMAN, C.; BURRELL, G. (1988): "New Technology-Based Firms and the Emergence of New Firms: Some Employment Implications", *New Technology Work Employment*, núm. 3 (2), pp. 87-99.

- SIEGEL, D.S.; WALDMAN, D.; ATWATER, L.; LINK, A.N. (2003a): "Commercial Knowledge Transfers from Universities to Firms: Improving the Effectiveness of University-Industry Collaboration", *Journal of High Technology Management Research*, núm. 14, pp. 111-133.
- SIEGEL, D.S.; WALDMAN, D.A.; LINK, A.N. (2003b): "Assessing the Impact of Organizational Practices on the Relative Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study", *Research Policy*, núm. 32 (1), pp. 27-48.
- SLAUGHTER, S.; LESLIE, L. (1997): *Academic Capitalism: Politics, Policies, and the Entrepreneurial University*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- SMILOR, R.W.; GIBSON, D.V.; DIETRICH, G.B. (1990): "Spin-Out Companies: Technology Start-Ups from UT-Austin", *Journal of Business Venturing*, núm. 5 (1), pp. 63-76.
- STANKIEWICZ, R. (1986): *Academic Entrepreneurs: Developing University-Industry Relations*. London: Pinter.
- STANKIEWICZ, R. (1994): "Spin-Off Companies from Universities", *Science and Public Policy*, núm. 21 (2), pp. 99-107.
- STARR, J.; BYGRAVE, W. (1991): "The Assets and Liabilities of Prior Start-Up Experience: An Exploratory Study of Multiple Venture Entrepreneurs", en N. Churchill, J. Bygrave, D. Covin, D. Sexton, K. Slevin, K. Vesper e W. Wetzal [ed.]: *Frontiers of Entrepreneurship Research*, pp. 213-227. Wellesley, MA: Babson College.
- STEFFENSEN, M.; ROGERS, E.M.; SPEAKMAN, K. (2000): "Spin-Offs from Research Centers at a Research University", *Journal of Business Venturing*, núm. 15, pp. 93-111.
- STOREY, D.J.; TETHER, B.S. (1998): "New Technology Based Firms in the European Union: An Introduction", *Research Policy*, núm. 26 (9), pp. 933-946.
- STUART, R.W.; ABETTI, P.A. (1990): "Impact of Entrepreneurial and Management Experience on Early Performance" *Journal of Business Venturing*, núm. 5, pp. 151-162.
- TANG, L.; KOVEOS, P. (2004): "Venture Entrepreneurship, Innovation Entrepreneurship, and Economic Growth", *Journal of Developmental Entrepreneurship*, núm. 9, pp. 161-171.
- TIMMONS, J.A. (1994): *New Venture Creation. Entrepreneurship for the 21st Century*. Boston: Irwin.
- TOBAR, M. (2004): "Análisis de experiencias y factores claves en la formación de empresas tecnológicas universitarias", *Seminario Internacional Gestión de Empresas Tecnológicas Universitarias*. Barcelona.
- VECIANA, J.M. (2005): "La creación de empresas. Un enfoque gerencial", *Colección Estudios Económicos*, núm. 33. La Caixa, Servicio de Estudios.
- VOHORA, A.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A. (2004): "Critical Junctures in the Development of University High-Tech Spinout Companies", *Research Policy*, núm. 33, pp. 147-175.
- WAGNER, J.; STERNBERG, R. (2005): "Personal and Regional Determinants of Entrepreneurial Activities: Empirical Evidence from the Regional Entrepreneurship Monitor (REM)", *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, núm. 25, pp. 91-105.
- ZUCKER, L.G.; DARBY, M.R.; BREWER, M. (1998): "Intellectual Human Capital and the Birth of US Biotechnology Enterprises", *American Economic Review*, núm. 88 (1), pp. 290-306.